

OXYDATION DE L'ALCOOL

EXERCICES CORRIGES

Enoncé

1- Dosage de l'acide éthanoïque contenu dans un litre de vinaigre blanc.

Contrairement à l'acide chlorhydrique, étudié en seconde, l'acide éthanoïque n'est pas totalement ionisé dans l'eau, mais, au point d'équivalence, les nombres de moles d'acide et d'ions hydroxydes introduits sont égaux:

$$[\text{acide introduit}] = [\text{OH introduit}]$$

(L'hydroxyde de sodium est totalement ionisé dans l'eau.)

On prélève 10ml de vinaigre blanc. On y ajoute quelques gouttes de phénolphtaléine. Pour obtenir le virage de l'indicateur coloré il faut verser 12,5 ml d'hydroxyde de sodium de concentration C_n égale à 1mol.l^{-1} .

Quand la phénolphtaléine vire (repérage du virage à une goutte près) on est proche du point équivalent:

$$n_A = n_{\text{OH}^-}$$

Soit C_A la concentration en acide,

V_A le volume d'acide, V_B le volume de soude versé:

$$n_A = C_A V_A \text{ et } n_{\text{OH}^-} = C_B V_B$$

comme $n_A = n_{\text{OH}^-}$:

$$C_A V_A = C_B V_B$$

D'où

$$C_A = 1,25\text{mol.l}^{-1}$$

La concentration en acide éthanoïque dans ce vinaigre est de $1,25\text{ mol.l}^{-1}$

2- On fait réagir un gaz A sur du dioxygène en présence de chlorures de palladium II et de cuivre II. On obtient un composé B qui, oxydé en présence de cuivre donne un composé C.

A a une densité de vapeur de 0,97. Il réagit avec le dibrome qu'il décolore instantanément et n'est composé que d'atomes de carbone et d'hydrogène.

B rosit le réactif de Schiff.

C a des propriétés acides.

1° Déterminer les formules semi-développées des composés A, B, C. Donner leur nom.

2° Ecrire les équations- bilans des réactions de:

- A sur le dioxygène (appelée réaction 1),

- B sur le dioxygène (appelée réaction 2).

3° A partir de du gaz A, on obtient de mélange B et C.

a) En supposant la réaction (1) totale, quelle est la composition du mélange?

b) En réalité le rendement de la réaction (1) est de 80%. Trouver la composition du mélange.

4° Indiquer une autre façon de préparer le composé B.

On donne: $V_M = .\text{mol}^{-1}$.

Corrigé:

1° Déterminons les formules des composés A, B et C.

A ayant une densité de 0,97 sa masse molaire M est donnée par la relation:

$$M = 29d$$

$$M = 28g.\text{mol}^{-1}$$

La formule du gaz A est de la forme C_nH_m . Il est composé de deux atomes de carbone au maximum car:

$$28 < 3 \times 12$$

On a le choix entre:

L'éthane C_2H_6 de densité 1,03,

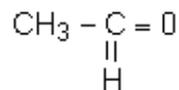
L'éthène C_2H_4 de densité 0,97,

L'éthyne C_2H_2 de densité 0,75.

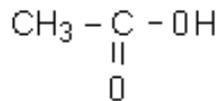
Le gaz A est l'éthène qui, avec le dibrome, donne instantanément le dibromo-1,2 éthane.

B qui rosit le réactif de Schiff est un aldéhyde:

l'éthanal de formule:



C est l'acide éthanoïque de formule:



2° Equations- bilans:

Réaction (1):

Réaction (2) :

3° Composition du mélange BC:

a) La réaction (1) est totale:

1 mole de gaz occupe 24l, n moles occupent 18l:

$$\text{D'où } n = 0,75 \text{ mol.}$$

Soit x et y , les nombres de moles respectifs d'éthanal et d'acide éthanoïque dans le mélange, M et M' les masses molaires respectives de l'éthanal et de l'acide éthanoïque.

La masse m d'éthanal est donnée par la relation: $m = Mx$

$$m = 44x$$

De même pour la masse m d'acide éthanoïque: $m' = 60y$

$$\text{donc } 60y + 44x = 35.$$

D'après les équations bilan à partir d'une mole d'éthène, on obtient soit une mole d'éthanal soit une mole d'acide après oxydation de l'éthanal:

$$x + y = 0,75.$$

<p>Il faut résoudre le système suivant :</p> $\begin{cases} 60y + 44x = 35 & \text{(I)} \\ x + y = 0,75 & \text{(II)} \end{cases}$ <p>(II) donne $y = 0,75 - x$, (I) donne $60x + 44(0,75 - x) = 35$</p> $\begin{cases} x = \frac{10}{16} = 0,625 \\ y = 0,125 \end{cases}$ <p>Dans le mélange on a 0,625 mol d'éthanal et 0,125 mol d'acide éthanoïque.</p> <p>b) La réaction (I) a un rendement de 80%. Le nombre de moles de gaz A ayant réagi est de :</p> $0,75 \times 0,80 = 0,60$	<p>Les équations (I) et (II) deviennent :</p> $\begin{cases} 60y + 44x = 35 & \text{(I)} \\ x + y = 0,6 & \text{(II)} \end{cases}$ <p>d'où l'on tire :</p> $x = 0,063 \quad \text{et} \quad y = 0,537$ <p>Dans le mélange on a 0,063 mol d'éthanal et 0,537 mol d'acide éthanoïque.</p> <p>4° Préparation du composé B. L'éthanal aurait pu être obtenu : Soit par hydratation de l'éthyne, Soit par oxydation ménagée de l'éthanol.</p>
---	--

EXERCICES PROPOSES

1* Ecrire les équations- bilans de l'oxydation ménagée de l'éthanol avec le dioxygène de l'air en présence de cuivre. Préciser les noms, les formules semi- développées et les classes fonctionnelles des produits obtenus.

2* Ecrire les équations- bilans de l'action de l'éthène sur:

a) le dioxygène en présence des chlorures de palladium et de cuivre II.

b) l'eau en présence d'acide sulfurique.

Donner le nom et la formule semi- développée des corps obtenus.

3* Donner trois réactions différentes permettant de préparer l'éthanal.

4* Recopier en complétant les phrases de ce texte.

On peut préparer l' par hydratation de l'éthyne ou par oxydation de en présence de catalyseurs.

La préparation industrielle de l' se fait par hydratation de l'éthène. C'est une réaction difficile. Elle se fait en présence d'un qui est l'acide sulfurique.

L'oxydation ménagée de l'éthanol donne l'.....qui rosit le réactif de Schiff de l'acide sulfurique.

L'oxydation ménagée de l'éthanol peut se faire avec une solution acidifiée orange de dequi devient verte, ou d'une solution acidifiée violette de dequi devient incolore.

5* Compléter les réactions suivantes:

Préciser pour chaque réaction s'il faut un catalyseur.

6* Ecrire les noms et les formules semi- développées des produits obtenus quand on réalise l'oxydation ménagée du propanol-1.

Remarque: on obtient des produits de mêmes classes fonctionnelles que ceux obtenus lors de l'oxydation de l'éthanol.

7* d'éthanol, corps (A), sont traités par un excès d'ions dichromate en présence d'ions H_3O^+ . On obtient un mélange de deux corps (B) et (C): (B) fait rosir le réactif de Schiff et (C) est un acide carboxylique.

L'ion disparaît et fait place à l'ion.

On obtient 9g du corps (C). Calculez la masse de (B) restant dans le mélange sachant que tout l'éthanol a réagi.

(D'après sujet du bac).